

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510123265.1

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/02 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 5 月 31 日

[11] 公开号 CN 1780018A

[51] Int. Cl. (续)

H05B 33/10 (2006.01)

[22] 申请日 2005.11.15

[21] 申请号 200510123265.1

[30] 优先权

[32] 2004.11.17 [33] KR [31] 10 - 2004 - 0094358

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 朴峻永

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 王 琦 宋志强

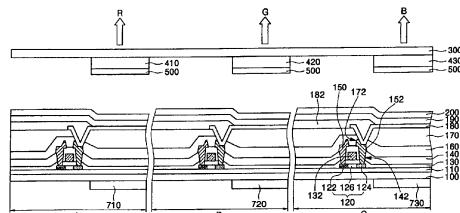
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称

全色有机发光显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供了一种全色有机发光显示器件(OLED)及其制造方法。该OLED包括元件基板和封装基板。该元件基板包括滤色器层或者颜色转换层，以及具有发射单一颜色光的发光层的有机层。该封装基板包括滤色器层或者颜色转换层，以及吸湿剂，并且该滤色器或者颜色转换层对应于发光区。因而，对该吸湿剂来说不需要单独的工艺，并且滤色器层或者颜色转换层可以无需使用荫罩而形成，因而可以有利地实现高分辨率的OLED。



1. 一种全色有机发光显示器件 OLED，包括：

包括像素电极、含有发光层的有机层以及相对电极的元件基板；

与该元件基板连接的封装基板；

5 布置在该元件基板上的第一滤色器层或者第一颜色转换层；和

具有吸湿剂并且布置在该封装基板上以与该发光层对应的第二滤色器层或者第二颜色转换层，

其中该发光层发射单一颜色的光。

2. 如权利要求 1 所述的 OLED，还包括：

10 布置在该元件基板和该像素电极之间并且与该像素电极电连接的薄膜晶体管。

3. 如权利要求 1 所述的 OLED，其中该像素电极和该相对电极是透明电极。

4. 如权利要求 1 所述的 OLED，其中第一滤色器层被布置在该元件基板上，第二滤色器层被布置在该封装基板上，并且该发光层发射白光。

15 5. 如权利要求 1 所述的 OLED，其中第一颜色转换层被布置在该元件基板上，第二颜色转换层被布置在该封装基板上，并且该发光层发射蓝光。

6. 如权利要求 1 所述的 OLED，其中该吸湿剂包括透明材料。

7. 如权利要求 1 所述的 OLED，其中该吸湿剂包括从由毫微颗粒吸湿剂、化学反应吸湿剂和有机-无机吸湿剂组成的组中选出的至少一种吸湿剂。

20 8. 如权利要求 1 所述的 OLED，其中该吸湿剂被布置在包括第二滤色器层或者第二颜色转换层的封装基板的整个表面上。

9. 如权利要求 1 所述的 OLED，其中该吸湿剂被包括在第二颜色转换层或者第二滤色器层之内。

25 10. 如权利要求 1 所述的 OLED，还包括：

布置在所述滤色器层之间或者颜色转换层之间的隔板。

11. 如权利要求 1 所述的 OLED，还包括：

覆盖第一滤色器层或者第一颜色转换层的钝化层。

12. 如权利要求 1 所述的 OLED，其中第一滤色器层或者第一颜色转换层被直接布置在该元件基板的第一侧上，该像素电极被布置在该元件基板的  
5 第二侧上，并且所述第一侧不同于第二侧。

13. 一种制造全色有机发光显示器件 OLED 的方法，包括：

在元件基板上形成第一滤色器层或者第一颜色转换层；

在该元件基板上形成像素电极；

在该像素电极上形成至少包括发光层的有机层；

10 在该有机层上形成相对电极；以及

在与该元件基板对应的封装基板上形成具有吸湿剂的第二滤色器层或  
者第二颜色转换层。

14. 如权利要求 13 所述的方法，还包括：

在该元件基板和该像素电极之间形成至少一个薄膜晶体管。

15 15. 如权利要求 13 所述的方法，其中该像素电极和该相对电极是透明  
电极。

16. 如权利要求 13 所述的方法，其中当该发光层发射白光时，第一滤色器层形成在该元件基板上，并且第二滤色器层形成在该封装基板上。

17. 如权利要求 13 所述的方法，其中当该发光层发射蓝光时，第一颜色转换层形成在该元件基板上，并且第二颜色转换层形成在该封装基板上。  
20

18. 如权利要求 13 所述的方法，其中该有机层包括发射白光或者蓝光  
的发光层。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其中当该发光层发射白光时，第一滤色器层形成在该元件基板上，并且第二滤色器层形成在该封装基板上。

25 20. 如权利要求 18 所述的方法，其中当该发光层发射蓝光时，第一颜色转换层形成在该元件基板上，并且第二颜色转换层形成在该封装基板上。

21. 如权利要求 13 所述的方法，其中所述滤色器层或者颜色转换层是

通过激光诱导热成像法、光刻法或者喷墨法形成的。

22. 如权利要求 21 所述的方法，还包括：

当所述滤色器层或者颜色转换层通过喷墨法形成时，在滤色器层之间或者颜色转换层之间形成隔板。

5 23. 如权利要求 13 所述的方法，其中该吸湿剂包括透明材料。

24. 如权利要求 23 所述的方法，其中该吸湿剂包括从由毫微颗粒吸湿剂、化学反应吸湿剂和有机-无机吸湿剂组成的组中选出的至少一种吸湿剂。

25. 如权利要求 13 所述的方法，其中该吸湿剂是通过丝网印刷法或者旋涂法形成的。

10 26. 如权利要求 13 所述的方法，其中该吸湿剂形成于包括第二滤色器层或者第二颜色转换层的封装基板的整个表面上。

27. 如权利要求 13 所述的方法，其中第二滤色器层或者第二颜色转换层与该吸湿剂混合而形成为一体。

15 28. 如权利要求 13 所述的方法，其中该吸湿剂形成于第二滤色器层或者第二颜色转换层上。

29. 如权利要求 13 所述的方法，还包括：

形成覆盖第一滤色器层或者第一颜色转换层的钝化层。

30. 如权利要求 13 所述的方法，其中第一滤色器层或者第一颜色转换层直接形成在该元件基板的第一侧上，该像素电极形成在该元件基板的第二  
20 侧上，并且该第一侧不同于第二侧。

## 全色有机发光显示器件及其制造方法

### 相关申请的交叉参考

本申请要求享受于 2004 年 11 月 17 日提交的韩国专利申请  
5 No.10-2004-0094358 的优先权和利益，因此将其引入作为参考，以期如同将  
其全部阐述于此。

### 技术领域

本发明涉及一种全色有机发光显示器件（OLED）及其制造方法，更具体地说，涉及一种在封装基板上具有颜色转换层或者滤色器层的全色双面发射 OLED，及其制造方法，其中所述层具有吸湿剂。  
10

### 背景技术

通常，OLED 包括基板、布置在基板上的阳极、布置在阳极上的发光层  
(emission layer, EML)、布置在 EML 上的阴极，以及封装基板(encapsulating  
substrate)。在这种 OLED 中，在阳极和阴极之间施加电压使空穴和电子注  
15 入 EML。空穴和电子然后在 EML 中复合产生激子，激子在从激发态跃迁到  
基态时发光。

为了实现全色 OLED，可以形成对应于各个红(R)、绿(G)和蓝(B)  
光的发光层。然而，分别发射 R、G 和 B 光的发光层具有不同的寿命特性。  
因此，可能难于在长时间段内保持白平衡，并且在图案化每个像素时存在局  
20 限性，从而可能不会有利地实现高分辨率的显示器件。

为了解决这个问题，提出了一种包括形成发射单一颜色 (single color)  
光的发光层的方法。该方法还包括形成用于从由发光层发出的光中提取对应  
于预定颜色的光的滤色器层，或者形成用于把从发光层发出的光转换成预定  
颜色的光的颜色转换层。作为它的一个例子，美国专利 No. 6,515,418 公开

了一种有源矩阵 OLED，其包括发射白光的发光层和用光刻法形成的滤色器层。此外，美国专利 No. 6,522,066 公开了一种有源矩阵 OLED，包括发射蓝光的发光层和用光刻法形成的滤色器层。

用于保护阳极、发光层和阴极的封装基板被连到该基板上。发光层容易受到湿气和氧的影响，所以在形成一个用于在封装基板内安装吸湿剂的单独区域之后，吸湿剂可能被不利地附着到那里。

## 发明内容

本发明提供一种全色 OLED 及其制造方法，其在元件基板上具有滤色器层或者颜色转换层，在封装基板上具有颜色转换层或者滤色器层以及吸湿剂，因而可以便于在封装时对准，并且可以有利地实现高分辨率的显示器件。

本发明另外的特点将在随后的说明书中阐述，并且部分可从该说明书中显然获知，或者可以通过实践本发明而得到启示。

本发明公开一种全色有机发光显示器件，其包括元件基板和封装基板。该元件基板包括像素电极、至少具有发光层的有机层以及相对电极，并且该封装基板与该元件基板连接。在该元件基板上布置第一滤色器层或者第一颜色转换层，该发光层发射单一颜色的光，第二滤色器层或者第二颜色转换层具有吸湿剂并且被布置在该封装基板上，以与该发光层对应。

本发明还公开一种制造全色有机发光显示器件的方法，包括在元件基板上形成第一滤色器层或者第一颜色转换层，在该元件基板上形成像素电极，在该像素电极上形成至少包括发光层的有机层，在该有机层上形成相对电极，以及在与该元件基板对应的封装基板上形成具有吸湿剂的第二滤色器层或者第二颜色转换层。

应该理解，前面一般性的描述和后面具体的描述都是示例性和解释性的，并且打算如权利要求所述提供本发明的进一步的解释。

## 附图说明

附图提供了对本发明进一步的理解，其被结合且构成本说明书的一部分，示出了本发明的实施例，并且连同说明书一起用来解释本发明的原理。

图 1 是根据本发明一示例性实施例的全色 OLED 的横截面图。

5 图 2 是根据本发明另一示例性实施例的全色 OLED 的横截面图。

## 具体实施方式

现在参照示出本发明优选实施例的附图更全面地描述本发明。然而，本发明可以按不同的形式来实施，并且不应认为受限于这里所述的实施例。相反，提供这些实施例是使得公开的内容全面，以及全面地把本发明的范畴传  
10 递给本领域技术人员。在图中，为清楚起见，可能夸大了各层和各区的大小和相对大小。

应该理解，当谈到一个元件例如层、膜、区或者基板“在”另一个元件“上”时，它可以是直接位于另一元件上，或者还可以存在中间层。相反，当谈到一个元件是“直接在”另一元件“上”时，不存在中间元件。

15 图 1 是根据本发明一个示例性实施例中的全色 OLED 的截面图。参照图 1，该 OLED 包括元件基板 100 和封装基板 300。该元件基板 100 包括位于其一个表面上的第一滤色器层或者颜色转换层（“第一滤色器/转换层”）710、720 和 730、位于它的后表面上的包括栅极 132 以及源极 150 和漏极 152 的薄膜晶体管、与源极 150 或者漏极 152 连接的像素电极 180、布置在像素电极 180 上的有机发光层 190、和相对电极（counter electrode）200。  
20 封装基板 300 包括第二滤色器层或者颜色转换层（“第二滤色器/转换层”）410、420 和 430，它们具有吸湿剂 500 并且对应于有机发光层 190。

在这种情况下，形成于元件基板 100 上的第一滤色器/转换层 710、720 和 730 对应于有机发光层 190。第一滤色器/转换层 710、720 和 730 可以在  
25 元件基板 100 和有机发光层 190 之间的任何地方形成。当第一滤色器/转换层 710、720 和 730 形成于元件基板 100 上时，可以在其上形成一个单独的

钝化层，以防止第一滤色器/转换层 710、720 和 730 受到损坏。

有机发光层 190 发射单一颜色的光例如蓝光或者白光，第二滤色器/转换层 410、420 和 430 从由有机发光层 190 发出的光中分别提供红光、绿光和蓝光。

5 吸湿剂 500 可以布置在第二滤色器/转换层 410、420 和 430 上，或者它可以在包括第二滤色器/转换层 410、420 和 430 的封装基板 300 的整个表面上形成。可替换的是，如图 2 所示，可以形成包括吸湿剂的滤色器/转换层 610、620 和 630。

10 滤色器层 410、420、430、710、720 和 730 可以包括颜料和高分子粘合剂，并且根据颜料的类型，可以将它们分为红色滤色器层 410 和 710、绿色滤色器层 420 和 720，以及蓝色滤色器层 430 和 730。红色滤色器层 410 和 710、绿色滤色器层 420 和 720 以及蓝色滤色器层 430 和 730 允许从发光层入射的光分别透射通过红色波长区、绿色波长区和蓝色波长区。

15 滤色器层 410、420、430、710、720 和 730 可以通过激光诱导热成像 (laser induced thermal imaging, LITI) 法形成。当使用 LITI 法时，通过在基膜上形成光热转换层以及在该光热转换层上形成用作滤色器层的转印层 (transfer layer)，来制备用于形成滤色器层 410、420、430、710、720 和 730 的施体膜 (donor film)。然后可以在封装基板上布置该施体膜，使得用作滤色器层的转印层面对着封装基板，并且用激光照射该施体膜的基膜，以将用作滤色器层的转印层转印到封装基板上，由此形成滤色器层 410、420、430、710、720 和 730。通过这样做，可以在封装基板上分别形成红色滤色器层 410 和 710、绿色滤色器层 420 和 720 以及蓝色滤色器层 430 和 730。可替换的是，滤色器层 410、420、430、710、720 和 730 可以通过重复实施曝光和显影的光刻法或者喷墨法形成。当用喷墨法形成滤色器层 410、420、430、710、720 和 730 时，可以在滤色器层之间形成隔板 (barrier)，以防止滤色器层之间相互干扰以及产生颜色混合。此外，该隔板防止发射部分因外部压力受到损坏。

颜色转换层 410、420、430、710、720 和 730 可以包括荧光材料和高分子粘合剂。荧光材料受到从发光层入射的光的激发，并且当它跃迁到基态时，它发射具有比入射光更长波长的光。根据荧光材料的种类，该荧光材料分为用于将入射光转换成红光的红色转换层 410 和 710、用于将入射光转换成绿光的绿色转换层 420 和 720、以及用于将入射光转换成蓝光的蓝色转换层 430 和 730。

与滤色器层 410、420、430、710、720 和 730 一样，颜色转换层 410、420、430、710、720 和 730 也可以通过 LITI 法、光刻法或者喷墨法形成。在这种情况下，当用 LITI 法形成颜色转换层 410、420、430、710、720 和 730 时，除了在基膜上形成用作颜色转换层的转印层不同之外，可以应用与形成滤色器层相同的方法。此外，当用喷墨法形成颜色转换层 410、420、430、710、720 和 730 时，在颜色转换层之间形成隔板。

此外，可以如上所述形成包括吸湿剂的滤色器/转换层 610、620 和 630。

有机发光层 190 可以由至少两层有机薄膜形成，它们发射具有不同波长的光，以发射单一颜色的光。此外，该发光层可以由高分子量材料和/或低分子量材料形成，并且它可以通过旋涂或者真空沉积的方式在基板的整个表面上形成。

当形成滤色器层时，有机发光层 190 优选发射白光，而形成颜色转换层时，优选发射蓝光。

以下，参照图 1 和图 2 描述本发明一个示例性实施例中的全色 OLED 的制造方法。

在元件基板 100 的一个表面上形成第一滤色器/转换层 710、720 和 730，元件基板具有红色（A）、绿色（B）和蓝色（C）像素区。这里，滤色器/转换层 710、720 和 730 可以用 LITI 法、光刻法或者喷墨法形成，并且当它们是采用喷墨法形成时可以在滤色器/转换层 710、720 和 730 之间形成隔板。可替换的是，可以在元件基板 100 和有机发光层 190 之间的任何位置形成第一滤色器/转换层 710、720 和 730。例如，它们可以在有机发光层 190 和像

素电极 180 之间，或者在像素电极 180 和平坦层（planarization layer）170 之间形成。当第一滤色器/转换层 710、720 和 730 是在元件基板 100 的一个表面上形成时，还可以在包括该第一滤色器/转换层 710、720 和 730 的元件基板 100 上形成保护第一滤色器/转换层 710、720 和 730 的钝化层（未示出）。

5 然后在元件基板 100 的后表面上可以形成具有预定厚度的缓冲层 110。该缓冲层 110 防止来自元件基板 100 的杂质流进随后形成的薄膜晶体管中。

然后在缓冲层 110 上可以形成多晶硅层图案 120，并且可以将杂质植入多晶硅层图案 120 的两侧，以在各个像素区 A、B 和 C 中形成源区 122 和漏区 124。这里，在源区 122 和漏区 124 之间形成沟槽区 126。

10 在所得到的结构的整个表面上可以形成栅极绝缘层 130，并且可以对应于多晶硅层图案 120 的沟槽区 126 形成栅极 132。

然后在所得到的结构的整个表面上可以形成层间绝缘层 140，并且将其蚀刻以形成接触孔 142，该接触孔将源区 122 和漏区 124 暴露出来。随后，形成源极 150 和漏极 152，它们通过接触孔 142 分别与源区 122 和漏区 124 15 相连。

然后在所得到的结构的整个表面上形成钝化层 160 和平坦层 170。

可以蚀刻钝化层 160 和平坦层 170，以形成将漏极 152 暴露出来的通孔 172。

随后，在像素区 A、B 和 C 可以形成像素电极 180，其通过通孔 172 与漏极 152 相连。这里，像素电极 180 优选是透明电极。

然后将像素电极 180 的一部分暴露出来，以在所得到的结构的整个表面上形成用于限定发射区的像素限定层图案 182。

然后在所得到的结构的整个表面上可以形成包括至少一个发光层的有机层 190 以及相对电极 200。在这种情况下，有机层 190 包括发射蓝光或者白光的发光层，相对电极 200 是透明电极或者半透明电极。

然后在相对电极 200 上可以形成透明钝化层（未示出）。

随后，制备封装基板 300，其对应着元件基板 100。这里，封装基板 300

优选是透明的。

在封装基板 300 上，即对应于元件基板 100 的发射区的那一部分上，形成第二滤色器/转换层 410、420 和 430。当发光层发射白光时，在封装基板 300 上可以形成滤色器层。另一方面，当发光层发射蓝光时，可以在封装基板 300 上形成颜色转换层。在这种情况下，当发光层发射蓝光时，在封装基板 300 的蓝色像素区 (C) 中不必形成颜色转换层。第二滤色器/转换层 410、420 和 430 可以通过 LITI 法、光刻法或者喷墨法形成。当用喷墨法形成第二滤色器/转换层时可以在它们之间形成隔板。

在第二滤色器/转换层 410、420 和 430 上，或者在包括第二滤色器/转换层 410、420 和 430 的封装基板 300 的整个表面上，可以形成吸湿剂 500。

吸湿剂 500 包括能够吸收湿气和氧的成分，并且它是由透明材料形成的。例如，吸湿剂 500 可以包括其主要成分为  $\text{SiO}_2$  的毫微 (nano) 颗粒吸湿剂、其主要成分为  $\text{CaO}$  分散体的化学反应吸湿剂、其主要成分为  $\text{SiO}_2$  和  $\text{CaCl}_2$  的毫微颗粒/化学反应吸湿剂，以及其主要成分为有机-无机合成的吸湿剂的有机-无机吸湿剂。

可替换的是，如图 2 所示，吸湿剂可以是与滤色器/转换层 610、620 和 630 混合的透明材料。

表 1 示出吸湿剂的主要成分，测试单元加速存储寿命和吸湿剂的形成方法。

表 1

	主要成分	测试单元加速 存储寿命	涂布法
毫微颗粒吸湿剂	SiO <sub>2</sub>	75	丝网印刷
毫微颗粒/化学反 应吸湿剂	SiO <sub>2</sub> +CaCl <sub>2</sub>	168	丝网印刷
化学反应吸湿剂	CaO 分散体	560	旋涂
有机-无机吸湿剂	有机-无机合成 吸湿剂	400	丝网印刷

如上所述，吸湿剂 500 可以在封装基板 300 的第二滤色器/转换层 410、420 和 430 的表面上形成，使得不再需要用于安装吸湿剂 500 的单独空间，  
5 并且可以防止第二滤色器/转换层 410、420 和 430 的物理损坏。

根据如上所述的本发明的示例性实施例，可以在封装基板上形成滤色器层或者颜色转换层，并且可以在滤色器层或者颜色转换层上形成吸湿剂，或者滤色器层或颜色转换层可以包括吸湿剂而形成，使得它的工艺得以简化，而不影响光学特性，因此可以有利地实现高分辨率的显示器件。

10 对本领域技术人员来说，显然，本发明可以进行各种修改和变化而不脱离本发明的精神或者范畴。因而，本发明打算覆盖这些修改和变化，只要它们落在所附权利要求及其等效替换的范畴内。

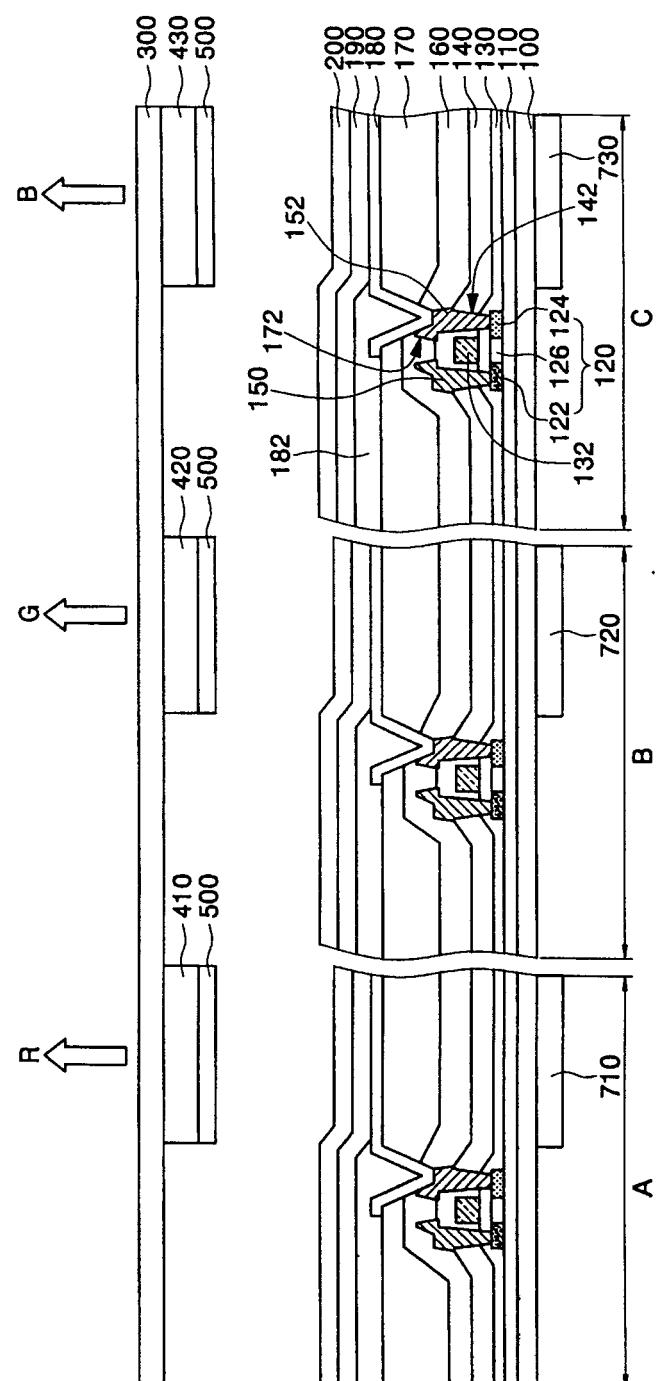


图 1

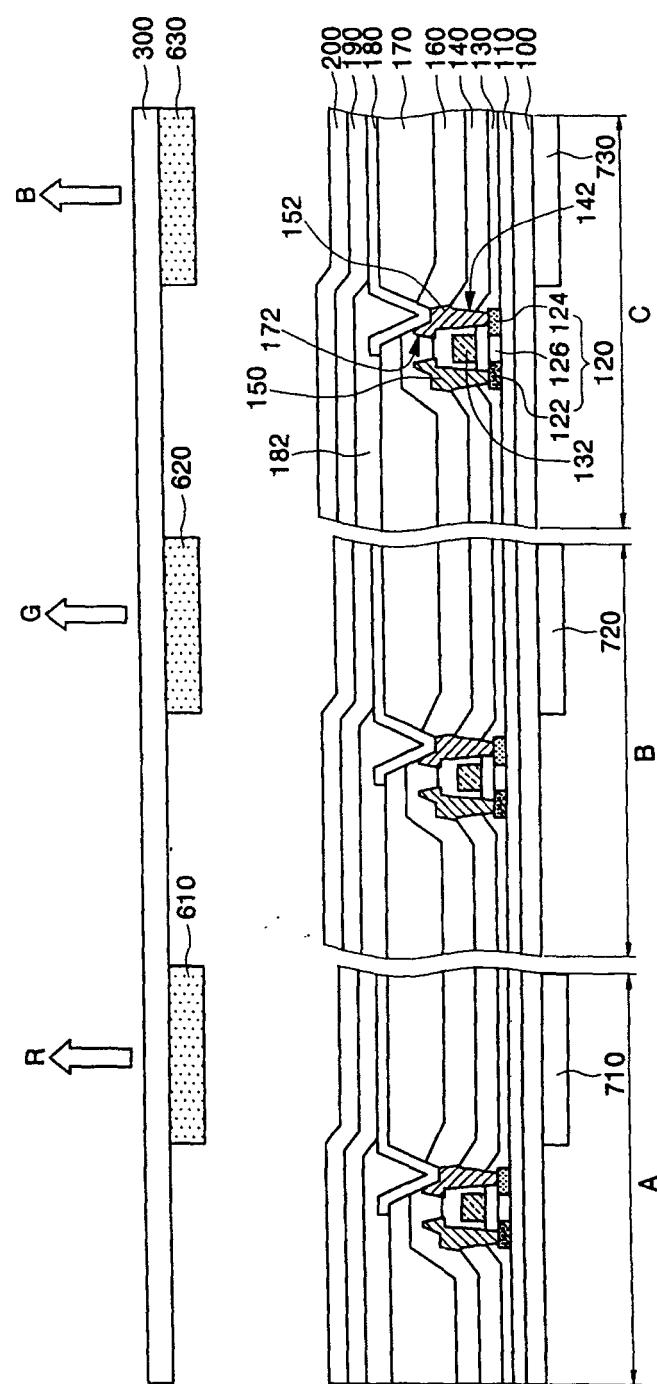


图 2

专利名称(译)	全色有机发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1780018A</a>	公开(公告)日	2006-05-31
申请号	CN200510123265.1	申请日	2005-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	朴峻永		
发明人	朴峻永		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/02 H05B33/10 H05B33/12		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/524 H01L51/5259 H01L51/56 H01L2251/5323		
代理人(译)	王琦 宋志强		
优先权	1020040094358 2004-11-17 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

**摘要(译)**

本发明提供了一种全色有机发光显示器件(OLED)及其制造方法。该OLED包括元件基板和封装基板。该元件基板包括滤色器层或者颜色转换层，以及具有发射单一颜色光的发光层的有机层。该封装基板包括滤色器层或者颜色转换层，以及吸湿剂，并且该滤色器或者颜色转换层对应于发光区。因而，对该吸湿剂来说不需要单独的工艺，并且滤色器层或者颜色转换层可以无需使用荫罩而形成，因而可以有利地实现高分辨率的OLED。

